

## Deutsches Patent- und Markenamt

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

**KEIL & SCHAAFHAUSEN**  
 Patentanwälte  
 Cronstettenstr. 66  
 60322 Frankfurt

München, den 26. November 2004

Telefon: (0 89) 21 95 - 4290

**Aktenzeichen: 10 2004 009 560-4-14**  
**Ihr Zeichen: S 67 P 478**  
**Anmeldernr.: 3094197**  
**SMC K.K.**

**KEIL & SCHAAFHAUSEN**  
 PATENTANWÄLTE

10. Dez. 2004

Bitte Aktenzeichen und Anmelder/Inhaber bei  
 allen Eingaben und Zahlungen angeben!

Zutreffendes ist angekreuzt  und/oder ausgefüllt

## Prüfungsantrag, Einzahlungstag am 17. März 2004

Eingabe vom eingegangen am

Die weitere Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist von

**4 Monat(en)**

gewährt. Die Frist beginnt an dem Tag zu laufen, der auf den Tag des Zugangs des Bescheids folgt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigefügt werden (z. B. Beschreibung, Beschreibungsteile, Patentansprüche, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Beschreibung, die Patentansprüche oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im Einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt (bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsvorber abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

**Dokumentenannahme  
 und Nachtbriefkasten  
 nur  
 Zweibrückenstraße 12**

**Hauptgebäude:**  
 Zweibrückenstraße 12  
 Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
**Markenabteilungen:**  
 Cincinnatistraße 64  
 81534 München

**Hausadresse (für Fracht):**  
 Deutsches Patent- und Markenamt  
 Zweibrückenstraße 12  
 80331 München

**Telefon:** (0 89) 2195-0  
**Telefax:** (0 89) 2195-2221  
**Internet:** <http://www.dpma.de>

**Zahlungsempfänger:**  
 Bundeskasse Weiden  
 BBr München  
 Kto.Nr.: 700 010 54  
 BLZ: 700 000 00  
 BIC (SWIFT-Code): MARKDEF1700  
 IBAN: DE84 7000 0000 0070 0010 54

P 2401.1 → S-Bahnanschluss im  
 Münchner Verkehrs- und  
 Tarifverbund (MVV):

**Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude):**  
 Zweibrückenstr. 5-7 (Breiterhof):  
 S1 - 88 Haltestelle Isartor

**Cincinnatistraße:**  
 S2 Haltestelle Fasanengarten

**(1) DE 202 19 693 U1**

Bezüglich des Anmeldungsgegenstandes wird auf die oben genannte Druckschrift verwiesen.

Die Prüfungsstelle ist der Auffassung, dass die (1) in die Würdigung des Standes der Technik aufgenommen werden sollte, weil im fluidbetätigten Antrieb gemäß (1) ein Drosselglied verwendet wird, das bezüglich der Aufnahme axial ortsfest und zugleich drehbar angeordnet ist.

Weiterer Stand der Technik konnte zunächst zum beanspruchten Gegenstand einer Zylindervorrichtung nicht ermittelt werden, so dass für einen Gegenstand nach Patentanspruch 1 Neuheit und erfinderische Tätigkeit anerkannt werden können.

Patentanspruch 1 ist damit grundsätzlich gewährbar.

Die Ansprüche 2 bis 11 können sich in der vorliegenden Fassung dem Patentanspruch 1 anschließen.

Sollte die Anmelderin mit den Anmerkungen der Prüfungsstelle einverstanden sein, so wäre eine in bekannter Weise angepasste Beschreibung einzureichen. Eine Patenterteilung könnte darauf in Aussicht gestellt werden.

Eine Patenterteilung mit den vorliegenden Unterlagen ist nicht möglich.

**Mit den vorliegenden Unterlagen kann eine Patenterteilung nicht in Aussicht gestellt werden; es muss vielmehr mit der Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden.**

**Falls eine Äußerung in der Sache nicht beabsichtigt ist, wird eine formlose Mitteilung über den Erhalt des Bescheides erbitten.**

**Prüfungsstelle für Klasse F 15 B**

**Dipl.-Ing. J. Pessel**

**Hausruf: 2397**

**Anlagen:**

**Abl. v. 1 Entgegenhaltung**

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑬ **DE 202 19 693 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 15/22**  
F 15 B 15/14

DE 20219693 U1

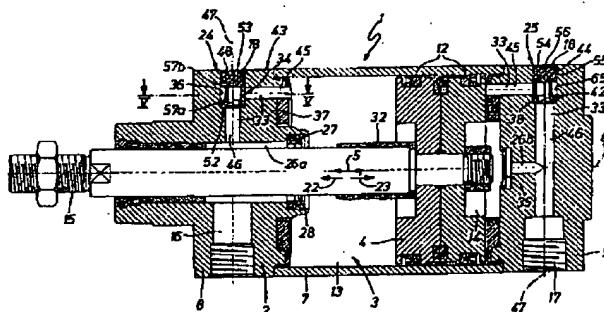
73 Inhaber:  
FESTO AG & Co., 73734 Esslingen, DE

74 Vertreter:  
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter & Abel, 73730 Esslingen

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

## 84 Fluidbetätigter Antrieb

Fluidbetätigter Antrieb, mit einem Gehäuse (2), das einen Innenraum (3) begrenzt, in dem ein durch Fluidbeaufschlagung beweglicher Kolben (4) angeordnet ist, der zwei Arbeitskammern (13, 14) voneinander abteilt, von denen wenigstens einem eine Drosselinrichtung (18) zugeordnet ist, indem die betreffende Arbeitskammer (13, 14) mit einem Drosselkanal (33) verbunden ist, der durch eine in seinem Verlauf eingeschaltete und in der Gehäusewandung (37) ausgebildete zylindrische Aufnahme (36) in einen umfangsseitig und einen axialseitig in die Aufnahme (36) einmündenden umfangsseitigen bzw. axialseitigen Kanalabschnitt (45, 46) unterteilt ist, wobei in der Aufnahme (36) ein bezüglich deren Längsachse (47) verdrehbares Drosselglied (48) sitzt, das zusammen mit der Wandung der Aufnahme (36) eine Drosselstelle (34) definiert, an der je nach Drehstellung des Drosselgliedes (38) unterschiedliche Überströmquerschnitte zwischen den beiden Kanalabschnitten (45, 46) freigebar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselglied (48) bezüglich der Aufnahme (36) axial ortsfest und zugleich drehbar angeordnet ist, dass die Drosselstelle (34) von einem auf gleicher axialer Höhe mit der Mündung (66) des umfangsseitigen Kanalabschnittes (45) liegenden umfangsseitigen Wandungsabschnitt (65) der Aufnahme (36) und einer von diesem umfangsseitigen Wandungsabschnitt (65) überdeckten, am Außenumfang des Drosselgliedes (48) vorgesehenen Drosselnut (62) definiert wird, wobei sich die Drosselnut (62) in der Umfangsrichtung des Drosselgliedes (48) erstreckt und einen sich in Längsrichtung verändernden Querschnitt aufweist, und dass das Drosselglied (48) eine einerseits mit der Drosselnut (62) verbundene und andererseits zu seiner der Mündung des axialseitigen Kanalabschnittes (46) zugewandten inneren Stirnseite (52) führende Durchtrittsöffnung (67) aufweist.



DE 20219693 U 1

19.12.02

G 22216 - lehö  
05. November 2002FESTO AG & Co, 73734 EsslingenFluidbetätigter Antrieb

Die Erfindung betrifft einen fluidbetätigten Antrieb, mit einem Gehäuse, das einen Innenraum begrenzt, in dem ein durch Fluidbeaufschlagung beweglicher Kolben angeordnet ist, der zwei Arbeitskammern voneinander abteilt, von denen wenigstens einem eine Drosseleinrichtung zugeordnet ist, indem die betreffende Arbeitskammer mit einem Drosselkanal verbunden ist, der durch eine in seinen Verlauf eingeschaltete und in der Gehäusewandung ausgebildete zylindrische Aufnahme in einen umfangsseitig und einen axialseitig in die Aufnahme einmündenden umfangsseitigen bzw. axialseitigen Kanalabschnitt unterteilt ist, wobei in der Aufnahme ein bezüglich deren Längsachse verdrehbares Drosselglied sitzt, das zusammen mit der Wandung der Aufnahme eine Drosselstelle definiert, an der je nach Drehstellung des Drosselgliedes unterschiedliche Überströmquerschnitte zwischen den beiden Kanalabschnitt freigebbar sind.

Bei einem in der DE 23 55 593 A1 beschriebenen fluidbetätigten Antrieb dieser Art ist beiden Arbeitskammern eine zur Endlagendämpfung des Kolbens beitragende Drosseleinrichtung

DE 202 19 693 U1

- 2 -

199 52 881 A1

zugeordnet. Jede Arbeitskammer steht mit einem Drosselkanal in Verbindung, in den ein in einer Aufnahme der Gehäusewandung sitzendes, als Drosselschraube ausgebildetes Drosselglied eingeschaltet ist. Ein an der vorderen Stirnseite des Drosselgliedes angeordneter stiftartiger Fortsatz bildet zusammen mit einer ringförmigen Kante der Wandung der Aufnahme eine Drosselstelle, die dem Fluid einen Überströmquerschnitt zur Verfügung stellt, dessen Größe von der momentanen Axialposition des Drosselgliedes abhängt.

Vergleichbar funktionierende Drosseleinrichtungen gehen auch aus der DE 199 52 881 A1 hervor. Während jedoch die Drosseleinrichtung im Falle der DE 23 55 593 A1 dadurch wirksam wird, dass ein mit dem Kolben des Antriebes verbundener Dämpfungskolben in einen Abströmkanal eintaucht und diesen verschießt, beginnt im Falle der DE 199 52 881 A1 die die Dämpfung hervorrufende Drosselung, wenn der Kolben eine seitlich angeordnete Ausströmöffnung überfahren hat.

Den bekannten Antrieben ist gemeinsam, dass die Drosseleinrichtung über eine relativ große Baulänge verfügt. Außerdem lässt sich in der Regel nicht vermeiden, dass das Drosselglied, je nach Einstellung, entweder störend über die Außenfläche des Gehäuse hinausragt oder versenkt darin zu liegen kommt, so dass sich Verunreinigungen ablagern.

DE 200 19 693 U1

- 3 -

103-12-02

Aus der DE 30 12 059 A1 und der EP 0 139 943 B1 sind bereits Drosselvorrichtungen als solches bekannt, bei denen das Drosselglied zwar weiterhin drehbar, jedoch axial ortsfest angeordnet ist. Die Drosselung basiert hier auf einer stirnseitig am Drosselglied angeordneten kreisbogenförmigen Nut, die einen sich über ihre Länge ändernden Querschnitt hat und die mit zwei relativ zueinander verstellbaren Kanälen fluchtet. Entsprechend der gewählt Drehstellung durchströmt das Fluid einen mehr oder weniger langen Abschnitt der Nut, so dass sich unterschiedliche Drosselungsintensitäten einstellen. Der Aufbau dieser Drosselvorrichtungen ist relativ komplex und führt, auch bedingt durch eine die notwendige Dichtkraft liefernde Druckfeder, wiederum zu einer relativ großen Baulänge. Es ist zudem nicht ohne weiteres möglich, diese Drosselvorrichtungen innerhalb eines fluidbetätigten Antriebes zu realisieren.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen fluidbetätigten Antrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der mit mindestens einer einfach und kompakt aufgebauten Drosselinrichtung ausgestattet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Drosselglied bezüglich der Aufnahme axial ortsfest und zugleich drehbar angeordnet ist, dass die Drosselstelle von einem auf gleicher axialer Höhe mit der Mündung des um-

DE 202 196 93 01

- 4 -

18.12.02

fangsseitigen Kanalabschnittes liegenden umfangsseitigen Wandungsabschnitt der Aufnahme und einer von diesem umfangsseitigen Wandungsabschnitt überdeckten, am Außenumfang des Drosselgliedes vorgesehenen Drosselnut definiert wird, wobei sich die Drosselnut in der Umfangsrichtung des Drosselgliedes erstreckt und einen sich in Längsrichtung verändernden Querschnitt aufweist, und dass das Drosselglied eine einerseits mit der Drosselnut verbundene und andererseits zu seiner der Mündung des axialseitigen Kanalabschnittes zugewandten inneren Stirnseite führende Durchtrittsöffnung aufweist.

Bedingt durch die axial ortsfeste Anordnung des Drosselgliedes in der Aufnahme kann die Axialposition des Drosselgliedes von vorne herein festgelegt werden und es besteht bei Bedarf die Möglichkeit, das Drosselglied bündig in der Gehäusewand des Antriebes zu versenken. Dadurch wird einer Ablagerung von Verunreinigungen vorgebeugt und der Antrieb erweist sich als sehr reinigungsfreundlich. Es kommt hinzu, dass das Drosselglied auf Grund seines besonderen Aufbaues mit relativ kurzen Längenabmessungen ausgebildet werden kann, wobei die umfangsseitige Plazierung der Drosselstelle unter anderem deshalb von Vorteil ist, weil die erforderliche Abdichtung keine mit dem Drosselglied in Reihe geschaltete Vorspannfeder erfordert. Somit kann auch die Anzahl der Bauteile der Drosselleinrichtung reduziert werden. Durch den umfangsseitigen Drosselkanal kann bei Bedarf zudem eine relativ gute Linearität

DE 20019603 U1

- 5 -

15.12.03

der Einstellung erzielt werden. Außerdem kann der axialseitige Kanalabschnitt des Drosselkanals bei Bedarf mit relativ großem Durchmesser ausgebildet werden, was beispielsweise konstruktiv genutzt werden kann, um diesem Kanalabschnitt innerhalb des Antriebes weitere Funktionen zuzuschreiben. Es ist ferner eine wirtschaftlichere Herstellung möglich und eine beträchtliche Verringerung des Strömungswiderstandes.

Es ist möglich, beiden Arbeitskammern des Antriebes eine Drosseleinrichtung der erfindungsgemäßen Art zuzuordnen. Jede Drosseleinrichtung kann beispielsweise als Bestandteil einer Einrichtung zur Endlagendämpfung des Kolbens oder als Bestandteil einer Geschwindigkeitsreguliereinrichtung für den Kolben eingesetzt werden. Bevorzugt ist der mit wenigstens einer Drosseleinrichtung ausgestattete Antrieb ein Linearantrieb und es ist insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, eine Ausgestaltung als Pneumatikantrieb vorgesehen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Zur Erzielung des sich ändernden Querschnittes verfügt die Drosselnut vorzugsweise über eine sich ändernde Nuttiefe. Die Nutbreite kann dabei konstant bleiben. Bevorzugt wird ein gekrümmtes keilförmigen Längsprofil der Drosselnut vorgesehen.

DE 2002 19 693 01

- 6 -

196-12-02

Zusätzlich oder alternativ kann der sich ändernde Querschnitt der Drosselnut auch durch eine sich ändernde Nutbreite erreicht werden. Bevorzugt ist die Querschnittsform der Drosselnut rechteckig, was einer einfachen Fertigung zu Gute kommt.

Es ist ferner von Vorteil, wenn die Drosselnut nicht wendelförmig ausgebildet ist, so dass sich ihre Längsachse ausschließlich in einer zur Längsachse der Aufnahme rechtwinkeligen Ebene erstreckt.

Es ist zweckmäßig, die Drosselnut so auszuführen, dass sie einen ersten Endbereich mit minimalem Querschnitt und einen entgegengesetzten zweiten Endbereich mit maximalem Querschnitt aufweist. Zwischen diesen beiden Endbereichen liegt zweckmässigerweise eine kontinuierliche Querschnittsänderung vor. Die Verbindung zwischen der Durchtrittsöffnung und der Drosselnut erfolgt zweckmässigerweise im Bereich des den maximalen Querschnitt aufweisenden zweiten Endbereiches.

Um das Drosselglied axial beidseits der Drosselnut bezüglich dem Gehäuse des Antriebes abzudichten, verfügt das Drosselglied dort zweckmässigerweise über jeweils einen ringförmigen Bund, der mit einer umlaufenden Dichtung versehen ist. Die Dichtung kann in eine entsprechende Nut des ringförmigen Bundes eingeknöpft sein. Möglich ist aber auch eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere durch Anformen der Dichtung im

DE 2002 19693 U1

- 7 -

19.12.02

Rahmen eines Spritzgießverfahrens, wobei letzteres vor allem dann vorteilhaft ist, wenn das Drosselglied aus Kunststoffmaterial besteht.

Zur axialen Lagesicherung innerhalb der Aufnahme kann ein in die Aufnahme eingepreßter Sicherungsring vorgesehen werden. Allerdings sind auch andere Sicherungsmaßnahmen möglich.

Die Einstellung des gewünschten Überströmquerschnittes erfolgt bei der Drosselleinrichtung durch ein Verdrehen des Drosselgliedes innerhalb eines Bereiches von maximal, vorzugsweise jedoch etwas weniger als  $360^\circ$ . In der Regel wird sich der Einstellbereich bei einem Drehwinkel von etwa  $270^\circ$  bewegen. Es ist daher problemlos möglich, an der äußeren Stirnseite des Drosselgliedes einen Zeiger vorzusehen, der durch Zusammenwirken mit einer gehäusefesten Skala ein leichtes Einstellen des gewünschten Wertes ermöglicht.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1

einen mit zwei Drosselleinrichtungen ausgestatteten fluidbetätigten Antrieb gemäß einer bevorzugten Bauform der Erfindung, im Längsschnitt,

DE 202 19693 U1

- 8 -

19.12.02

**Figuren 2 bis 4** verschiedene Ansichten des Drosselgliedes der Drosseleinrichtung in Einzeldarstellung, und

**Figuren 5 bis 7** einen Ausschnitt des Antriebes aus Figur 1 im Bereich einer Drosseleinrichtung und im Querschnitt etwa gemäß Schnittlinie V - V.

Die Figur 1 zeigt einen fluidbetätigten Antrieb 1, wobei es sich um einen Linearantrieb handelt. Der Antrieb 1 verfügt über ein längliches Gehäuse 2, das einen länglichen Innenraum 3 definiert, der, im Querschnitt gesehen, einen zylindrischen Umriß hat. In dem Innenraum 3 ist ein Kolben 4 angeordnet, der durch Fluidbeaufschlagung zu einer durch einen Doppelpfeil verdeutlichten Antriebsbewegung 5 relativ zum Gehäuse 2 in Richtung dessen Längsachse 6 antreibbar ist.

Beim Ausführungsbeispiel setzt sich das Gehäuse 2 aus einem den Innenraum 3 radial außen umschließenden Rohr 7 und zwei an den beiden Stirnseiten des Rohres 7 befestigten ersten und zweiten Gehäusedeckeln 8, 9 zusammen.

Der Kolben 4 ist umfangsseitig mit einer oder mehreren Dichtungen 12 ausgestattet, die mit der Innenfläche des Rohres 7 in Dichtkontakt stehen. Auf diese Weise unterteilt der Kolben

DE 202 19693 U1

- 9 -

19.12.03

4 den Innenraum 3 axial in eine erste und zweite Arbeitskammer 13, 14.

Die Bewegung des Kolbens 4 lässt sich außerhalb des Gehäuses 2 an einem mit dem Kolben 4 bewegungsgekoppelten Kraftabgriffs-glied 15 abgreifen. Beim Ausführungsbeispiel ist das Kraftab-griffs-glied 15 eine Kolbenstange, die fest mit dem Kolben 4 verbunden ist und die, koaxial zur Längsachse 6, den ersten Gehäusedeckel 8 unter Abdichtung und gleichzeitig verschieb-bar geführt durchsetzt. Es kann sich allerdings auch um einen kolbenstangenlosen Antrieb mit anders gestaltetem Kraftab-triebsglied handeln.

Jede Arbeitskammer 13, 14 kommuniziert mit einem zur Außen-fläche des Gehäuses 2 ausmündenden ersten bzw. zweiten Steu-erkanal 16, 17, über den Druckmedium in die zugeordnete Ar-betskammer 13, 14 eingespeist oder von dieser abgeführt wer-den kann. Dementsprechend ergibt sich die gewünschte lineare Antriebsbewegung 5 des Kolbens 4.

Jeder Arbeitskammer 13, 14 ist beim Ausführungsbeispiel eine Drosselinrichtung 18 zugeordnet, mit der Einfluß auf die Be-wegung des Kolbens 4 genommen werden kann. Beim Ausführungs-beispiel ist die Anordnung so getroffen, dass bei der einen Bewegungsrichtung des Kolbens 4 die eine Drosselinrichtung

DE 20219693 U1

- 10 -

18-12-01

18 und bei der anderen Bewegungsrichtung des Kolbens 4 die andere Drosseleinrichtung 18 wirksam ist.

Zur Verdeutlichung unterschiedlicher Ausgestaltungsvarianten ist die der ersten Arbeitskammer 13 zugeordnete Drosseleinrichtung 18 als Komponente einer Einrichtung zur Endlagendämpfung 24 des Kolbens 4 ausgeführt. Sie reduziert die Geschwindigkeit des Kolbens 4, wenn dieser sich im Rahmen seiner in einer ersten Bewegungsrichtung 22 ausgeführten Antriebsbewegung 5 an seine Endlage annähert. Die der zweiten Arbeitskammer 14 zugeordnete Drosseleinrichtung 18 ist exemplarisch als Bestandteil einer Geschwindigkeitsreguliereinrichtung 25 gezeigt, mit der die Geschwindigkeit des Kolbens 4 während seines gesamten Hubes in einer der ersten Bewegungsrichtung 22 entgegengesetzten zweiten Bewegungsrichtung 23 auf ein gegenüber dem Maximalwert verringertes Maß einstellbar ist.

Es versteht sich, dass der Einsatz der Drosseleinrichtung 18 in einem Antrieb 1 flexibel ist und beispielsweise die Möglichkeit besteht, beiden Arbeitskammern 13, 14 eine dem gleichen Zweck dienende Drosseleinrichtung zuzuordnen oder auch nur eine der beiden Arbeitskammern mit einer Drosseleinrichtung 18 auszustatten.

DE 202 19 693 U1

- 11 -

19-12-02

Zu der Endlagen-Dämpfungseinrichtung 24 gehört ein im ersten Gehäusedeckel 8 ausgebildeter und das Kraftabgriffsglied 15 koaxial umgebender Arbeitskanal 26a, der mit dem ersten Steuerkanal 16 verbunden ist und außerdem an der Innenfläche des ersten Gehäusedeckels 8 in die erste Arbeitskammer 13 einmündet. Am Außenumfang des Arbeitskanals 26a, im Mündungsbereich zur ersten Arbeitskammer 13 hin, ist ein Dichtungsring 27 angeordnet. Dieser umschließt das Kraftübertragungsglied 15 unter Belassung eines ringförmigen Zwischenraumes 28. Auf dem Kraftabtriebsglied 15 sitzt, im Bereich des Kolbens 4, koaxial ein hülsenförmiger Dämpfungskolben 32. Außerdem ist ein zu der Drosseleinrichtung gehörender Drosselkanal 33 vorgesehen, der unter Überbrückung des Arbeitskanals 26a eine parallele Verbindung zwischen dem ersten Steuerkanal 16 und der ersten Arbeitskammer 13 herstellt. Im Verlauf dieses Drosselkanals 33 befindet sich eine Drosselstelle 34.

Die Geschwindigkeitsreguliereinrichtung 25 enthält einen Arbeitskanal 26b, der den zweiten Steuerkanal 17 mit der zweiten Arbeitskammer 14 verbindet. In den Verlauf ist eine Rückschlagventileinrichtung 35 eingeschaltet, die eine Fluidströmung in die zweite Arbeitskammer 14 zuläßt, in Gegenrichtung jedoch verhindert. Die zugeordnete Drosseleinrichtung 18 enthält wiederum einen Drosselkanal 33, der unter Umgehung des Arbeitskanals 26b eine Verbindung zwischen dem zweiten Steuerkanal 17 und der zweiten Arbeitskammer 14 herstellt.

DE 202 19693 U1

- 12 -

12-12-U2

Wird im Betrieb des Antriebes 1 ausgehend von der in Figur 1 gezeigten Grundstellung, in der der Kolben 4 seine an den zweiten Gehäusedeckel 9 angenäherte Endlage einnimmt, Druckmittel über den zweiten Steuerkanal 17 eingespeist und zugleich über den ersten Steuerkanal 16 abgeführt, bewegt sich der Kolben 4 in der Zeichnung nach links. Das eingespeiste Druckmedium gelangt durch den Arbeitskanal 26b und die Rückschlagventileinrichtung 35 in die zweite Arbeitskammer 14, so dass der Kolben 4 in der ersten Bewegungsrichtung 22 beaufschlagt und verlagert wird. Das vom Kolben 4 verdrängte Druckmedium strömt zunächst über den noch offenen Arbeitskanal 26a zum ersten Steuerkanal 16, und zwar bis der Dämpfungskolben 32 in den Zwischenraum 28 eintritt und dadurch den zugeordneten Arbeitskanal 26a verschließt. Nunmehr kann das Druckmedium aus der ersten Arbeitskammer 13 nur noch über den Drosselkanal 33 der Endlagen-Dämpfungsvorrichtung 24 ausströmen, so dass der Kolben 4 abgebremst wird.

Bei umgekehrter Betätigung wird der Kolben 4 in Richtung zum zweiten Gehäusedeckel 9 gedrückt, wobei er während des gesamten Hubes eine im Vergleich zur Maximalgeschwindigkeit verringerte Geschwindigkeit aufweist, weil die Rückschlagventileinrichtung 35 schließt und somit das Druckmedium aus der zweiten Arbeitskammer 14 nur durch die zugeordnete Drossleinrichtung 18 ausströmen kann.

DE 202 19693 U1

- 13 -

19.10.02

Nachfolgend wird im Detail näher auf die beiden Drosseleinrichtungen 18 eingegangen, die einen identischen Aufbau haben.

In den Verlauf des Drosselkanals 33 einer jeweiligen Drosselinrichtung 18 ist eine zylindrische Aufnahme 36 eingeschaltet, die in der Gehäusewandung 37 des Gehäuses 2 ausgebildet ist. Beim Ausführungsbeispiel befinden sich die Aufnahmen 36 in den beiden Gehäusedeckeln 8, 9, wobei sie eine zylindrische Umfangsfläche 38 und eine axial orientierte Grundfläche 42 aufweisen. Die Grundfläche 42 sitzt vertieft in der Gehäusewandung 37; ihr koaxial gegenüberliegend befindet sich die zur Außenflächen 43 der Gehäusewandung 37 ausmündende Öffnung 44 der Aufnahme 36.

Die Aufnahme 36 unterteilt den Drosselkanal 33 in einen umfangsseitig an die Aufnahme 36 einmündenden umfangsseitigen Kanalabschnitt 45 und einen im Bereich der Grundfläche 42 axialseitig in die Aufnahme 36 einmündenden axialseitigen Kanalabschnitt 46. Während letzterer direkt zum ersten bzw. zweiten Steuerkanal 16, 17 führt, steht der umfangsseitige Kanalabschnitt 45 mit der zugeordneten ersten bzw. zweiten Arbeitskammer 13, 14 in Verbindung. Diese Zuordnung der Kanalabschnitte könnte allerdings auch umgekehrt sein.

DE 202 19693 U1

- 14 -

19-12-02

In der Aufnahme 36 sitzt koaxial ein bezüglich der Längsachse 47 der Aufnahme 36 verdrehbares Drosselglied 48. Mit seiner ins Innere der Aufnahme 36 weisenden inneren Stirnseite 52 sitzt das Drosselglied 48 auf der Grundfläche 42 auf. Im Bereich der äußeren Stirnseite 53 ist ein das Drosselglied 48 koaxial umschließender Sicherungsring 54 durch die Öffnung 44 hindurch in die Aufnahme 36 eingepreßt und liegt axial vor einem Radialvorsprung 55 des Drosselgliedes 48. Die Einpreßtiefe ist so gewählt, dass das Drosselglied 48 zwar bezüglich der Aufnahme 36 axial ortsfest fixiert ist, gleichwohl jedoch um seine Längsachse herum verdreht werden kann. Anstelle des eingepreßten Sicherungsringes 54 könnten auch andere gleichwirkende Sicherungsmittel vorgesehen werden.

An der äußeren Stirnseite 53 des Drosselgliedes 48 befindet sich ein Betätigungsabschnitt 56, an dem sich ein Werkzeug ansetzen lässt, um das Drosselglied 48 zu verdrehen.

Das Drosselglied 48 verfügt über zwei axial beabstandete ringförmige Bünde 57a, 57b. Ein innerer Bund 57a davon liegt näher zur inneren Stirnseite 52. Der weiter außen liegende äußere Bund 57b repräsentiert beim Ausführungsbeispiel gleichzeitig den Radialvorsprung 55.

Um jeden Bund 57a, 57b herum erstreckt sich eine ringförmige Dichtung 58. Sie steht in Dichtkontakt zur zylindrischen Um-

DE 202 19 693 UD

- 15 -

19.12.03

fangsfläche 38 der Aufnahme 36. Die Flächenpressung ist so groß, dass das Drosselglied 48 in jeder eingestellten Drehposition reibschlüssig fixiert ist. Auf diese Weise ist eine stufenlose Drehpositionierung des Drosselgliedes 48 relativ zur Aufnahme 36 möglich. Alternativ könnten auch andere Feststellmaßnahmen vorgesehen sein, um das Drosselglied 48 in der jeweils eingestellten Drehposition lösbar zu fixieren.

Das Drosselglied 48 ist zweckmäßigerweise ein aus Kunststoffmaterial bestehendes einstückiges Bauteil. Die Dichtungen 58 können durch Spritzgießen angeformt sein.

Die beiden Bünde 57a, 57b bilden die seitliche Begrenzung und somit die Flanken einer am Außenumfang des Drosselgliedes 48 vorgesehenen Nut, die als Drosselnut 62 bezeichnet sei und sich in der Umfangsrichtung des Drosselgliedes 48 erstreckt. Der Längsverlauf der Drosselnut 62 ist zweckmäßigerweise so gewählt, dass ihre bogenförmig gekrümmte Längsachse ausschließlich in einer zur Längsachse 47 der Aufnahme 36 rechtwinkeligen Ebene verläuft. Die Drosselnut 62 ist also nicht gewendelt. Ihre Längserstreckung um das Drosselglied 48 herum ist etwas geringer als 360°.

Der Querschnitt der Drosselnut 62 ändert sich in der Nutlängsrichtung. Bevorzugt ist eine kontinuierliche Querschnittsänderung vorgesehen. Somit verfügt die Drosselnut 62

DE 20219693 U1

- 16 -

198-102-02

über einen ersten Endbereich 63 mit minimalem Querschnitt und über einen entgegengesetzten zweiten Endbereich 64 mit maximalem Querschnitt.

Dieser Querschnittsverlauf wird beim Ausführungsbeispiel ausschließlich dadurch erreicht, dass die über eine rechteckige Querschnittsform verfügende Drosselnut 62 über eine sich zwischen dem ersten und zweiten Endbereich 63, 64 kontinuierlich verändernde Nuttiefe verfügt. Wie die Figuren 5 bis 7 verdeutlichen, ergibt sich dadurch ein gekrümmtes keilförmiges Längsprofil der Drosselnut 62.

Es wäre allerdings prinzipiell möglich, die Querschnittsänderung allein durch eine sich ändernde Nutbreite zu realisieren oder ein und die selbe Drosselnut 62 mit sich ändernder Nuttiefe und sich ändernder Nutbreite auszuführen.

Die radial nach außen weisende offene Seite der Drosselnut 62 wird durch die zylindrische Umfangsfläche 38 der Aufnahme 36 überdeckt. Genauer gesagt erfolgt die Überdeckung der Drosselnut 62 durch einen umfangsseitigen Wandabschnitt 65 der Aufnahme 36, der sich auf gleicher axialer Höhe mit der Mündung 66 des umfangsseitigen Kanalabschnittes 45 des Drosselkanals 33 befindet. Somit ist gewährleistet, dass der umfangsseitige Kanalabschnitt 45 unabhängig von der gewählten Drehposition des Drosselgliedes 48 - vorbehaltlich einer noch

DE 202 19693 U1

- 17 -

19-12-02

zu erläuternden Schließstellung desselben - stets mit der Drosselnut 62 in Verbindung steht.

Das Drosselglied 48 ist ferner von einer insbesondere kanalähnlichen Durchtrittsöffnung 67 durchsetzt, die einerseits mit der Drosselnut 62 verbunden ist und andererseits an der inneren Stirnseite 52 des Drosselgliedes 48 ausmündet. Letzteres führt dazu, dass die Durchtrittsöffnung 67 ständig mit dem axialseitigen Kanalabschnitt 46 des Drosselkanals 33 verbunden ist.

Aus den Figuren 5 bis 7 geht ferner hervor, dass die Durchtrittsöffnung 67 zweckmässigerweise einen vom Nutgrund der Drosselnut 62 ausgehenden radialen Abschnitt 67a aufweist, der in einen axialen Abschnitt 67b übergeht, welcher dann letztlich zu den inneren Stirnseite 52 führt.

Der Verbindungsreich zwischen der Durchtrittsöffnung 67 und der Drosselnut 62 ist zweckmässigerweise an dem zweiten Endbereich 64 vorgesehen. Der axiale Abschnitt 67b kann exzentrisch im Drosselglied 48 plaziert sein.

Die Drosselnut 62 definiert zusammen mit dem sie überdeckenden umfangsseitigen Wandabschnitt 65 der Aufnahme 36 die schon erwähnte Drosselstelle 34, an der je nach Drehstellung des Drosselgliedes 48 unterschiedliche Überströmquerschnitte

DE 20010603 U1

- 18 -

18-12-02

zwischen den beiden Kanalabschnitten 45, 46 des Drosselkanals 33 freigegeben werden. Der maximale Überströmquerschnitt liegt in einer Drehstellung gemäß Figur 5 vor, bei der die Mündung 66 des umfangsseitigen Kanalabschnittes 45 im Bereich der Durchtrittsöffnung 67 mit der Drosselnut 62 kommuniziert.

Die Figur 6 zeigt eine beliebige Zwischenstellung, bei der die Mündung 66 etwa im Bereich der Längsmitte der Drosselnut 62 liegt, wo ein reduzierter Nutquerschnitt gegeben ist, so dass folglich der zur Verfügung stehende Überströmquerschnitt verringert ist.

Die Figur 7 schließlich zeigt eine Schließstellung, bei der vor der Mündung 66 ein zwischen den beiden Endbereichen 63, 64 liegender Verschlußabschnitt 68 des Drosselgliedes 48 liegt, so dass der Überströmquerschnitt gleich Null ist. So mit kann bei Bedarf die Strömung durch die Drosselleinrichtung 18 hindurch unterbunden werden. Der Verschlußabschnitt 68 liegt zwischen den beiden Endabschnitten der Drosselnut 62.

Der Drehwinkel des Drosselgliedes 48 zwischen der in Figur 7 gezeigten Schließstellung und der in Figur 5 gezeigten maximalen Offenstellung beträgt etwa  $270^\circ$  und kann durch nicht näher dargestellte Anschlagmittel begrenzt werden. Auf diese Weise kann auch gewährleistet werden, dass ein unmittelbares

DE 202 19 693 U1

- 19 -

19-12-00

Umschalten zwischen der Schließstellung gemäß Figur 7 und der maximalen Offenstellung gemäß Figur 5 verhindert wird.

Aus Figur 3 ist noch ersichtlich, dass im Bereich der äußeren Stirnseite des Drosselgliedes 48 bei Bedarf auch ein Zeiger 69 vorgesehen sein kann, der im Zusammenwirken mit einer am Gehäuse 2 vorgesehenen Skala den Einstellvorgang erleichtert. Insbesondere ist damit auch ein reproduzierbares Einstellen einer gewünschten Drosselungsintensität möglich.

Anhand der Figur 1 sei abschließend noch darauf hingewiesen, dass sich das Drosselglied 48 derart in die Gehäusewandung 37 integrieren lässt, dass seine äußere Stirnseite 53 mit der benachbarten Außenfläche 43 des Gehäuses 2 bündig verläuft. Dadurch werden Vertiefungen und/oder Kanten vermieden, in bzw. an denen sich Verunreinigungen absetzen könnten.

Im Betrieb wird die Drosselnut 62 üblicherweise ausgebend vom umfangsseitigen Kanalabschnitt 45 hin zum axialseitigen Kanalabschnitt 76 durchströmt, wenngleich prinzipiell auch eine umgekehrte Strömungsrichtung möglich wäre.

DE 20219693 U1

19-12-02

G 22216 - lehö  
05. November 2002FESTO AG & Co, 73734 EsslingenFluidbetätigter AntriebAnsprüche

1. Fluidbetätigter Antrieb, mit einem Gehäuse (2), das einen Innenraum (3) begrenzt, in dem ein durch Fluidbeaufschlagung beweglicher Kolben (4) angeordnet ist, der zwei Arbeitskammern (13, 14) voneinander abteilt, von denen wenigstens einem eine Drosseleinrichtung (18) zugeordnet ist, indem die betreffende Arbeitskammer (13, 14) mit einem Drosselkanal (33) verbunden ist, der durch eine in seinen Verlauf eingeschaltete und in der Gehäusewandung (37) ausgebildete zylindrische Aufnahme (36) in einen umfangsseitig und einen axialseitig in die Aufnahme (36) einmündenden umfangsseitigen bzw. axialseitigen Kanalabschnitt (45, 46) unterteilt ist, wobei in der Aufnahme (36) ein bezüglich deren Längsachse (47) verdrehbares Drosselglied (48) sitzt, das zusammen mit der Wandung der Aufnahme (36) eine Drosselstelle (34) definiert, an der je nach Drehstellung des Drosselgliedes (38) unterschiedliche Überströmquerschnitte zwischen den beiden Kanalabschnitten (45, 46) freigebbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselglied (48) bezüglich der Aufnahme (36) axial

DE 2002 19 693 U1

- 2 -

19.10.03

ortsfest und zugleich drehbar angeordnet ist, dass die Drosselstelle (34) von einem auf gleicher axialer Höhe mit der Mündung (66) des umfangsseitigen Kanalabschnittes (45) liegenden umfangsseitigen Wandungsabschnitt (65) der Aufnahme (36) und einer von diesem umfangsseitigen Wandungsabschnitt (65) überdeckten, am Außenumfang des Drosselgliedes (48) vorgesehenen Drosselnut (62) definiert wird, wobei sich die Drosselnut (62) in der Umfangsrichtung des Drosselgliedes (48) erstreckt und einen sich in Längsrichtung verändernden Querschnitt aufweist, und dass das Drosselglied (48) eine einerseits mit der Drosselnut (62) verbundene und andererseits zu seiner der Mündung des axialseitigen Kanalabschnittes (46) zugewandten inneren Stirnseite (52) führende Durchtrittsöffnung (67) aufweist.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselnut (62) zur Erzielung des sich ändernden Querschnittes eine sich ändernde Nuttiefe hat.
3. Antrieb nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein gekrümmtes keilförmiges Längsprofil der Drosselnut (62).
4. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselnut (62) zur Erzielung des sich ändernden Querschnittes eine sich ändernde Nutbreite hat.

DE 20219693 U1

- 3 -

19-12-02

5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselnut (62) eine rechteckige Querschnittsform hat.
6. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die gekrümmte Längsachse der Drosselnut (62) ausschließlich in einer zur Längsachse (47) der Aufnahme (36) rechtwinkeligen Ebene erstreckt.
7. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselnut (62) einen ersten Endbereich (63) mit minimalem Querschnitt und einen entgegengesetzten zweiten Endbereich (64) mit maximalem Querschnitt aufweist, wobei der Querschnitt vom ersten zum zweiten Endbereich (63, 64) hin kontinuierlich zunimmt.
8. Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchtrittsöffnung (67) an dem zweiten Endbereich (64) mit der Drosselnut (62) verbunden ist.
9. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselglied (48) axial beidseits der Drosselnut (62) einen ringförmigen Bund (57a, 57b) aufweist, der mit einer umlaufenden Dichtung (58) versehen ist, die mit der zylindrischen Umfangsfläche (38) der Aufnahme (36) in Dichtkontakt steht.

DE 2002 196 93 U1

- 4 -

19.12.02

10. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselglied (48) durch einen, insbesondere eingepreßten, Sicherungsring (54) in der Aufnahme (36) gehalten ist.
11. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselglied (48) bezüglich der Außenfläche (43) des Gehäuses (2) bündig angeordnet ist.
12. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der äußeren Stirnseite (53) des Drosselgliedes (48) zusätzlich zu einem dort vorgesehenen Betätigungsabschnitt (56) ein zum Zusammenwirken mit einer gehäusefesten Skala geeigneter Zeiger (69) vorgesehen ist.
13. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass beiden Arbeitskammern (13, 14) jeweils eine Drosseleinrichtung (18) zugeordnet ist.
14. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Drosseleinrichtung (18) Bestandteil einer Einrichtung zur Endlagendämpfung (24) des Kolbens (4) ist.
15. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Drosseleinrichtung (18)

DE 2002 19 693 U1

- 5 -

19.12.02

**Bestandteil einer Geschwindigkeitsreguliereinrichtung (25)  
für den Kolben (4) ist.**

**16. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet  
durch eine Ausgestaltung als Linearantrieb.**

DE 2002 10 693 U1

19.12.02

1/3

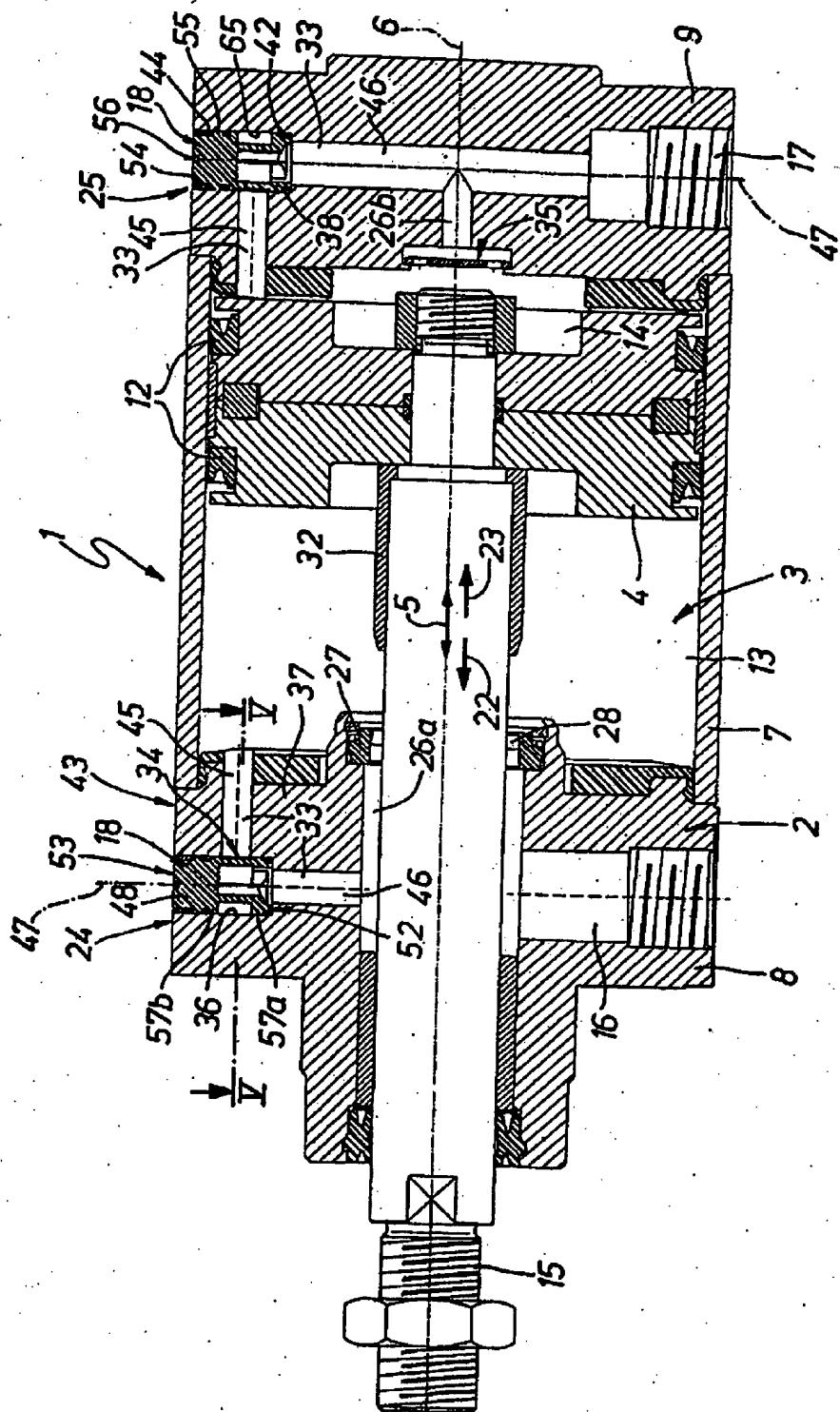


Fig. 1

DE 202 19693 U1

19-12-02

2/3

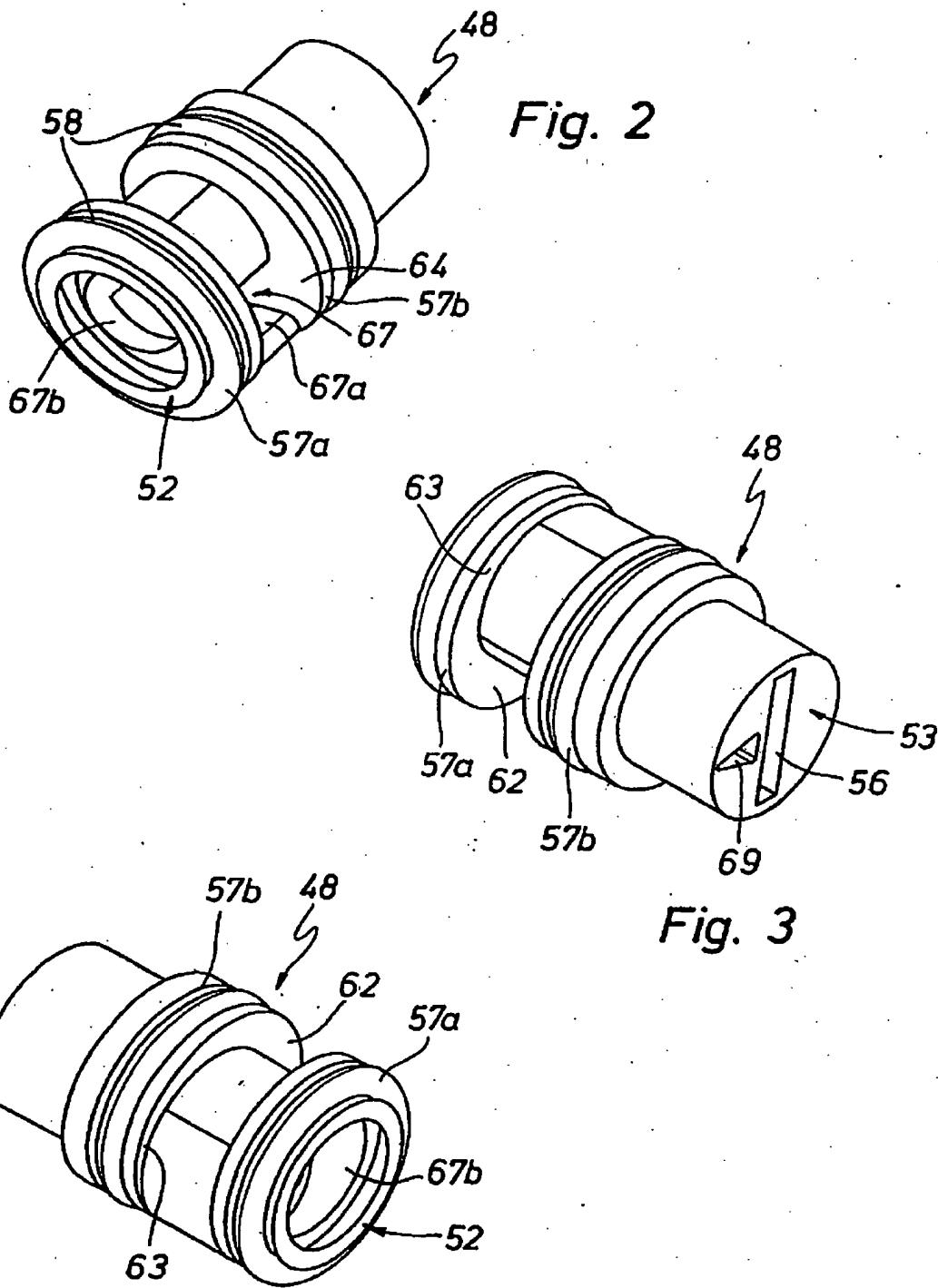


Fig. 4

DE 202 19 693 U1

19-12-02

3/3

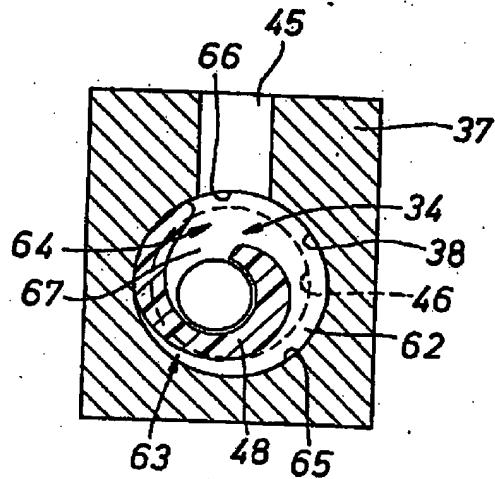


Fig. 5

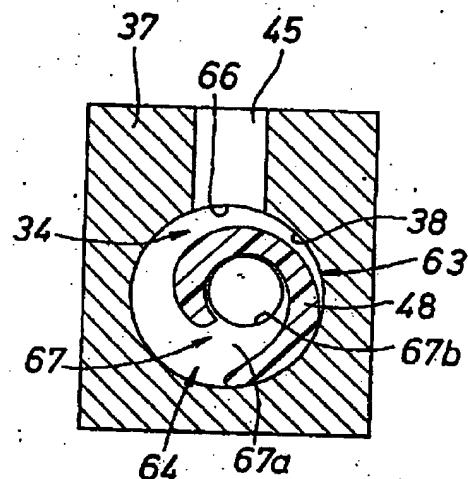


Fig. 6

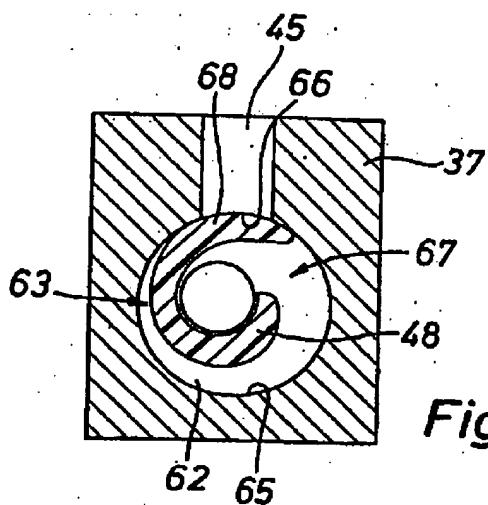


Fig. 7

DE 202 19 693 U1